

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Mai 2003 (01.05.2003)

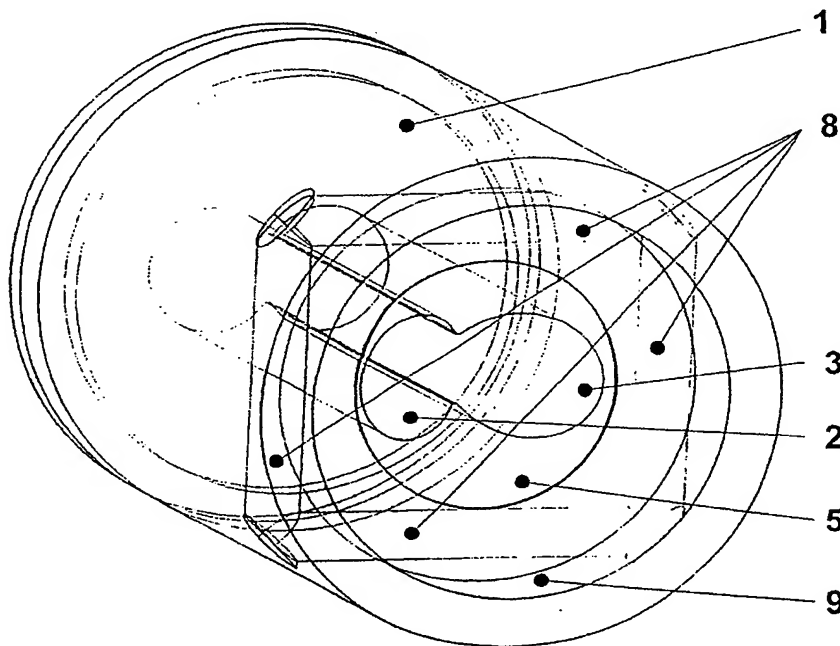
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/035348 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29B 9/06**,
B29C 47/86, 47/30, B29B 7/82
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/10575
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. September 2002 (20.09.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 51 432.8 18. Oktober 2001 (18.10.2001) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **BERSTORFF GMBH** [DE/DE]; An der Breiten
Wiese 3-5, 30625 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **CHSZANIECKI**,
Siegfried [DE/DE]; Ostermannstrasse 5, 30171 Hannover
(DE). **CHSZANIECKI**, Gregor [DE/DE]; Bergener Str.
1, 30625 Hannover (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— mit geänderten Ansprüchen
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: EXTRUDER COMPRISING HEATING ELEMENTS

(54) Bezeichnung: EXTRUDER MIT HEIZELEMENTEN



(57) Abstract: The invention relates to an extruder comprising at least one screw which is situated in at least one axially extending bore hole (2, 3) in a cylinder, and a cutting plate (4) of a granulation installation. According to the invention, the cutting plate (4) is directly connected to the end of the cylinder, in the transport direction of the extruder, and the heating elements are arranged in the cylinder, in direct proximity to the contact surface between the cylinder and the cutting plate (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/035348 A1



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Extruder mit mindestens einer Schnecke in mindestens einer axial verlaufenden Bohrung (2, 3) in einem Zylinder und einer Schneidplatte (4) einer Granulieranlage. Es wird vorgeschlagen, dass die Schneidplatte (4) unmittelbar an dem in Förderrichtung des Extruders liegenden Ende des Zylinders angeschlossen ist, und dass in dem Zylinder in unmittelbarer Nähe zur Kontaktfläche des Zylinders zur Schneidplatte (4) Heizelemente angeordnet sind.

Extruder mit Heizelementen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Extruder gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Bei einem Extruder mit einer Schneidplatte einer Granulieranlage in der Ausführungsform eines Unterwassergranulators tritt das Problem auf, dass die Temperatur der Schneidplatte durch die Kühlwirkung des Wassers derart abnimmt, dass das Extrudat in der Extruderdüse zu stark abkühlt. Dies hat zur Folge, dass die Viskosität des Extrudats zunimmt, oder schlimmsten Falls das Extrudat sich vorzeitig verfestigt. Um dies zu verhindern, wird die Schneidplatte in der Regel beheizt. Dazu wird im Regelfall die Schneidplatte von Extrudern gemäß dem Stand der Technik direkt durch wärmeaustauschende Medien temperiert. Üblicherweise wird die Schneidplatte des Unterwassergranulators über einen standardisierten Kopfanschluß und einen Adapter an den Zylinder des Extruders angebaut.

Nachteilig an dieser Temperierung gemäß dem Stand der Technik ist, dass bei einer Demontage der Schneidplatte die Anschlüsse des wärmeaustauschenden Mediums an der Schneidplatte entfernt werden müssen. Dieser Montageaufwand gestaltet die Handhabung der Temperierung schwierig. Je nach Ausführung wird die indirekt beheizte Schneidplatte durch einen zusätzlichen Ring gehalten, der separat beheizt werden muß. Zur Demontage der Schneidplatte muß dieser Ring entfernt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Extruder zu schaffen, der einfach aufgebaut ist und leicht zu handhaben ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Extruder mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Bei dem erfindungsgemäßen Extruder ist die Schneidplatte unmittelbar an dem in Förderrichtung des Extruders liegenden Ende des Zylinders angeschlossen. Dies ermöglicht, die Heizelemente in dem Zylinder zu integrieren. Dabei sind die Heizelemente in

- 2 -

dem Zylinder in unmittelbarer Nähe zur Kontaktfläche des Zylinders zur Schneidplatte angeordnet, um eine möglichst gute thermische Ankopplung der Heizelemente an die Schneidplatte zu erzielen. Im Falle des Anschlusses der Schneidplatte des Unterwassergranulators über einen standardisierten Kopfanschluß und einen Adapter an den Zylinder des Extruders stellen der Kopfanschluß und der Adapter einen zusätzlichen Wärmewiderstand dar, so daß eine indirekte Beheizung über den Zylinder nicht möglich wäre.

Vorzugsweise ist der Zylinder modular aus axialen Zylindersegmenten aufgebaut. Dies vereinfacht die Fertigung, insbesondere in Bezug auf die beiden axialen Bohrungen für die Schnecken. Darüber hinaus erlaubt der modulare Aufbau des Zylinders eine gewisse Flexibilität ohne eine größere Baulänge zu verursachen. Die einzelnen Module können dabei bestimmten Prozessen bei der Extrusion entsprechen.

Die Heizelemente sind vorteilhafter Weise Heizpatronen. Ohne den hohen Aufwand eines wärmeaustauschenden Mediums erfolgt die Heizung auf diese Art sehr direkt, lokal und flexibel regelbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden die Heizpatronen in durchgehenden Bohrungen durch den Zylinder aufgenommen. Fällt eine Heizpatrone aus, kann sie in einfacher Weise aus der durchgehenden Bohrung ausgeschlagen werden. Vorzugsweise sind die Heizpatronen dabei in Form eines Vielecks in dem Zylinder angeordnet. Diese Anordnung birgt den Vorteil einer gleichförmigen Heizleistungsverteilung über den Umfang in sich, ähnlich wie bei einer sternförmigen Anordnung, vermeidet aber dabei Sacklöcher, aus denen die Heizpatronen beim Auswechseln herausgezogen werden müßten. Bei klemmenden Heizpatronen könnte die Zugvorrichtung abreißen und die Heizpatronen müßten herausgebohrt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind in dem Zylinder des Extruders zwei Schnecken in sich überlappenden, axial verlaufenden Bohrungen aufgenommen. In Förderrichtung der Schnecken schließt sich an die Bohrungen ein Kanal an, dessen ausgangsseitiger Querschnitt mit dem Querschnitt der Zulauföffnung der Schneidplatte zur Deckung kommt. Durch die Anpassung des Austrittsquerschnitts des Zylinders an den Eintrittsquerschnitt der Schneidplatte wird ein Adapter unnötig. Die Schneidplatte kann unmittelbar an den Zylinder angeschlossen werden, ohne dass hohe Strömungsverluste an stufenförmigen Strömungswiderständen in dem Strömungskanalquerschnitt an der Kontaktfläche zwischen Zylinder und Schneidplatte auftreten. Der unmittelbare Anschluß

- 3 -

von der Schneidplatte an den Zylinder ist aber unerlässlich, um einen guten Wärmeübergang von den Heizelementen auf die Schneidplatte zu gewährleisten. Eine Integration der Heizelemente in dem Zylinder ist nur bei einem guten Wärmeübergang zur Schneidplatte, d. h. bei einem direkten Anschluß von der Schneidplatte an den Zylinder erstrebenswert.

Vorzugsweise reichen die sich überlappenden, axial verlaufenden Bohrungen bis in den einlaufseitigen Teil des letzten Zylindersegments eines modular aus axialen Zylindersegmenten aufgebauten Zylinders hinein. Die Schnecken in diesem letzten Zylindersegment weisen dabei eine bei Drehung einen Druckaufbau im Extrudat erzeugende Gestalt auf. Der sich an die Bohrungen anschließende Kanal befindet sich im auslaufseitigen Teil des letzten Zylindersegments. Dieser Aufbau hat den Vorteil besonders geringer Druckverluste.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Zylinder eine Aufnahmeaussparung auf, in der mindestens die Hälfte des Schneidplattenvolumens umschlossen ist. Dies hat zum Vorteil, dass die Schneidplatte gut eingefaßt ist und die Wärme nicht nur axial, sondern auch radial über die Mantelfläche der Schneidplatte einfließen kann.

Der Extruder wird vorzugsweise zur Granulierung von thermoplastischen Massen in Compoundierprozessen verwendet.

In Zeichnungen ist eine Ausgestaltung der Erfindung dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Zylindersegment mit vier in einem Quadrat angeordneten Durchgangsbohrungen zur Aufnahme von Heizpatronen und zwei überlappenden, axial verlaufenden, zur Aufnahme von Schnecken dienende Bohrungen, die in einen Kanal zur Anpassung des Querschnitts münden, in einer perspektivischen Ansicht vom Zylinderende,

Fig. 2 ein Zylindersegment nach Fig. 1 in einer die Zylinderachse beinhaltenden Schnittebene, die zwei der vier in einem Quadrat angeordneten Durchgangsbohrungen zur Aufnahme von Heizpatronen durchdringen, und in der sich zwei überlappende, axial verlaufenden Bohrungen

- 4 -

durchdringen, die in einen Kanal zur Anpassung des Querschnitts im auslaufseitigen Teil dieses Zylindersegments münden, und eine an dem Zylindersegment angeschlossene Schneidplatte.

In einem Zylindersegment 1 eines Extruders verlaufen zwei sich überlappende, axiale Bohrungen 2, 3, die zwei nicht dargestellte Schnecken aufnehmen. In der Darstellung nach Fig. 2 fördern die Schnecken von links nach rechts. Bei dem dargestellten Zylindersegment 1 handelt es sich um das letzte Segment eines aus mehreren, nicht dargestellten Zylindermodulen aufgebauten Extruders. An die Auslaufseite des Zylindersegments 1 – in Fig. 2 die rechte Seite – ist eine Schneidplatte 4 angeschlossen. An dem mit der Schneidplatte 4 verbundenen Ende des Zylindersegments 1 weiten sich die Bohrungen 2, 3 kegelförmig zu einem Kanal 5 auf, der mit einem kreisförmigen Querschnitt an der Stirnfläche des Zylinders abschließt. Der Auslaufquerschnitt des Kanals 5 des Zylindersegments 1 und der Zulaufquerschnitt eines Durchlaufkanalsystems 6 der Schneidplatte 4 sind deckungsgleich. Der Querschnitt des Durchlaufkanalsystems 6 verjüngt sich in Förderungsrichtung zu Bohrungen 7 durch die Schneidplatte 4, die sich noch einmal verjüngen. Beim Austreten aus diesen Bohrungen 7 bildet das Extrudat einen Strang, der von einem nicht dargestellten Messer zu Granulat geschnitten wird. Vier in einem Quadrat angeordneten Durchgangsbohrungen 8 zur Aufnahme von nicht dargestellten Heizpatronen sind in unmittelbarer Nähe des ausgangsseitigen Endes des Zylindersegment 1 angeordnet. Die Anbringung der Heizelemente ist auf einen optimalen Wärmeübergang zur Schneidplatte optimiert. Die Kontaktfläche zwischen dem letzten Zylindersegment 1 und der Schneidplatte 4 stellt einen Wärmewiderstand dar. Die Wärmeleitung ist dabei abhängig von der Größe der Kontaktfläche. Um die Kontaktfläche möglichst groß auszugestalten, weist das letzte Zylindersegment 1 an seinem ausgangsseitigen Ende eine Aufnahmeaussparung 9 auf, in der zur guten Hälfte die Schneidplatte 4 umschlossen ist. Die Wärme kann durch diese konstruktive Maßnahme nicht nur axial, sondern auch radial über die Mantelfläche der Schneidplatte 4 in diese einfließen. Die Anordnung der Heizelemente zielt darauf ab, möglichst die gesamte Kontaktfläche gleichmäßig für den Wärmeübertrag auf die Schneidplatte 4 zu nutzen. Die Heizelemente sind daher an einer radial äußeren Position, nahezu am Radius der Aufnahmeaussparung 9 angebracht, um auch eine gute thermische Ankopplung des die Aufnahmeaussparung 9 für die Schneidplatte 4 umfassenden Falzes des letzten Zylindersegments 1 durch kurze Wärmeleitungswege zu ermöglichen. In ihrer axialen Position sind die Durchgangsbohrungen für die Heizelemente sehr nahe an der Stirnseite der Aussparung angebracht. Der Abstand der Durchgangsbohrungen von der Stirnseite der Aussparung mißt weniger als ihr Durchmesser. Durch die günstige Positionierung der Heizelemente bezüglich der gesamten Kontaktfläche und den geringen

- 5 -

Abstand der Heizelemente zur Kontaktfläche ist die thermische Trägheit der Temperaturregelung gering. Die Aufnahme der Heizelemente in Durchgangsöffnungen ermöglicht einen sehr schnellen Austausch defekter Heizelemente, da diese – auch wenn sie in ihrem Sitz festklemmen - mit wenigen Schlägen durch die Durchgangsöffnungen durchgeschlagen werden können.

Extruder mit Heizelementen

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Zylindersegment |
| 2 | Bohrung |
| 3 | Bohrung |
| 4 | Schneidplatte |
| 5 | Kanal |
| 6 | Durchlaufkanalsystem |
| 7 | Bohrung |
| 8 | Durchgangsbohrung |
| 9 | Aufnahmeaussparung |

Patentansprüche

1. Extruder mit mindestens einer Schnecke in mindestens einer axial verlaufenden Bohrung (2, 3) in einem Zylinder und einer Schneidplatte (4) einer Granulieranlage, dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidplatte (4) unmittelbar an dem in Förderrichtung des Extruders liegenden Ende des Zylinders angeschlossen ist, und dass in dem Zylinder in unmittelbarer Nähe zur Kontaktfläche des Zylinders zur Schneidplatte (4) Heizelemente angeordnet sind.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder modular aus axialen Zylindersegmenten (1) aufgebaut ist.
3. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizelemente Heizpatronen sind.
4. Extruder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizpatronen in durchgehenden Bohrungen (8) durch den Zylinder aufgenommen werden.
5. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizpatronen in Form eines Vielecks in dem Zylinder angeordnet sind.
6. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schnecken in sich überlappenden, axial verlaufenden Bohrungen (2, 3) aufgenommen sind, und dass sich in Förderrichtung der Schnecken an die Bohrungen (2, 3) ein Kanal (5) anschließt, dessen ausgangsseitiger Querschnitt mit dem Querschnitt der Zulauföffnung der angeschlossenen Schneidplatte (4) zur Deckung kommt.
7. Extruder nach Anspruch 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die sich überlappenden, axial verlaufenden Bohrungen (2, 3) bis in den einlaufseitigen Teil des letzten Zylindersegments (1) hineinreichen, und die Schnecken in diesem letzten Zylindersegment (1) eine bei Drehung einen Druckaufbau im Extrudat erzeugende Gestalt aufweisen, und der sich an die Bohrungen (2, 3) anschließende Kanal (5) sich im auslaufseitigen Teil des letzten Zylindersegments (1) befindet.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

**[beim Internationalen Büro am 15 Januar 2003 (15.01.03) eingegangen:
ursprüngliche Ansprüche 1, 3-9 durch geänderte Ansprüche 1, 3-7 ersetzt (2 Seiten)]**

1. Extruder mit mindestens einer Schnecke in mindestens einer axial verlaufenden Bohrung (2, 3) in einem Zylinder und einer Schneidplatte (4) einer Granulieranlage, wobei die Schneidplatte (4) unmittelbar an dem in Förderrichtung des Extruders liegenden Ende des Zylinders angeschlossen ist und im Zylinder in unmittelbarer Nähe zur Kontaktfläche des Zylinders zur Schneidplatte (4) als Heizelemente dienende Heizpatronen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizpatronen in durchgehenden Bohrungen (8) durch den Zylinder aufgenommen sind.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder modular aus axialen Zylindersegmenten (1) aufgebaut ist.
3. Extruder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizpatronen in Form eines Vielecks in dem Zylinder angeordnet sind.
4. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Schnecken in sich überlappenden, axial verlaufenden Bohrungen (2, 3) aufgenommen sind, und dass sich in Förderrichtung der Schnecken an die Bohrungen (2, 3) ein Kanal (5) anschließt, dessen ausgangsseitiger Querschnitt mit dem Querschnitt der Zulauföffnung der angeschlossenen Schneidplatte (4) zur Deckung kommt.
5. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die sich überlappenden, axial verlaufenden Bohrungen (2, 3) bis in den einlaufseitigen Teil des letzten Zylindersegments (1) hineinreichen, und die Schnecken in diesem letzten Zylindersegment (1) eine bei Drehung einen Druckaufbau im Extrudat erzeugende Gestalt aufweisen, und der sich an die Bohrungen (2, 3) anschließende Kanal (5) sich im auslaufseitigen Teil des letzten Zylindersegments (1) befindet.

- 8 -

8. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder eine Aufnahmeaussparung (9) aufweist, in der mindestens die Hälfte des Volumens der Schneidplatte (4) umschlossen ist.
9. Verwendung eines Extruders nach einem der vorstehenden Ansprüche zur Granulierung von thermoplastischen Massen in Compoundierprozessen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/10575

BEST AVAILABLE COPY

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29B9/06 B29C47/86 B29C47/30 B29B7/82

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29B B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 38 994 A (BUEHLER AG) 26 March 1998 (1998-03-26) column 3-4; figure 6 ---	1-9
X	US 5 403 176 A (BRUCKMANN THEODOR ET AL) 4 April 1995 (1995-04-04) column 3, line 60-66; figure 1 ---	1-5, 8, 9
X	DE 196 09 065 C (BERSTORFF GMBH MASCH HERMANN) 23 January 1997 (1997-01-23) column 1; figure 1 ---	1-5, 8, 9
X	US 3 867 082 A (LAMBERTUS FRIEDRICH) 18 February 1975 (1975-02-18) column 3, line 46-51; figure 3 ---	1, 2, 8, 9
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 2002

Date of mailing of the international search report

30/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kofoed, J

6. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder eine Aufnahmeaussparung (9) aufweist, in der mindestens die Hälfte des Volumens der Schneidplatte (4) umschlossen ist.
7. Verwendung eines Extruders nach einem der vorstehenden Ansprüche zur Granulierung von thermoplastischen Massen in Compoundierprozessen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/10575

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19638994	A	26-03-1998	DE 19638994 A1	26-03-1998
			AU 4109997 A	17-04-1998
			WO 9813181 A1	02-04-1998
			DE 59703922 D1	02-08-2001
			EP 0927095 A1	07-07-1999
			JP 2001505144 T	17-04-2001
US 5403176	A	04-04-1995	NONE	
DE 19609065	C	23-01-1997	DE 19609065 C1	23-01-1997
US 3867082	A	18-02-1975	DE 2236823 A1	07-02-1974
			BE 801378 A1	15-10-1973
			CH 548834 A	15-05-1974
			FR 2236629 A1	07-02-1975
			GB 1421500 A	21-01-1976
			IT 995064 B	10-11-1975
			JP 1147317 C	26-05-1983
			JP 49069775 A	05-07-1974
			JP 56025365 B	11-06-1981
			NL 7310379 A	29-01-1974
US 4764100	A	16-08-1988	DE 3532937 A1	02-04-1987
			DE 3667039 D1	28-12-1989
			EP 0222090 A2	20-05-1987
			JP 1932588 C	26-05-1995
			JP 6059647 B	10-08-1994
			JP 62062711 A	19-03-1987
US 2401236	A	28-05-1946	NONE	
EP 0151390	A	14-08-1985	AU 3753385 A	18-07-1985
			EP 0151390 A2	14-08-1985
			ES 8607096 A1	01-11-1986
			FI 850085 A	10-07-1985
			JP 60228111 A	13-11-1985
			ZA 8500184 A	28-08-1985

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/10575

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 764 100 A (LAMBERTUS FRIEDRICH) 16 August 1988 (1988-08-16) figure 3 ---	1,2,8,9
X	US 2 401 236 A (FIELITZ FREDERICK J) 28 May 1946 (1946-05-28) column 2, line 40; figure 1 ---	1,2,8,9
X	EP 0 151 390 A (UNION CARBIDE CORP) 14 August 1985 (1985-08-14) Références 19 -----	1,2,8,9

BEST AVAILABLE COPY

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B29B9/06 B29C47/86 B29C47/30 B29B7/82

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B29B B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 38 994 A (BUEHLER AG) 26. März 1998 (1998-03-26) Spalte 3-4; Abbildung 6 ---	1-9
X	US 5 403 176 A (BRUCKMANN THEODOR ET AL) 4. April 1995 (1995-04-04) Spalte 3, Zeile 60-66; Abbildung 1 ---	1-5,8,9
X	DE 196 09 065 C (BERSTORFF GMBH MASCH HERMANN) 23. Januar 1997 (1997-01-23) Spalte 1; Abbildung 1 ---	1-5,8,9
X	US 3 867 082 A (LAMBERTUS FRIEDRICH) 18. Februar 1975 (1975-02-18) Spalte 3, Zeile 46-51; Abbildung 3 --- -/--	1,2,8,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Dezember 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/12/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kofoed, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/10575

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19638994 A	26-03-1998	DE 19638994 A1 AU 4109997 A WO 9813181 A1 DE 59703922 D1 EP 0927095 A1 JP 2001505144 T	26-03-1998 17-04-1998 02-04-1998 02-08-2001 07-07-1999 17-04-2001
US 5403176 A	04-04-1995	KEINE	
DE 19609065 C	23-01-1997	DE 19609065 C1	23-01-1997
US 3867082 A	18-02-1975	DE 2236823 A1 BE 801378 A1 CH 548834 A FR 2236629 A1 GB 1421500 A IT 995064 B JP 1147317 C JP 49069775 A JP 56025365 B NL 7310379 A	07-02-1974 15-10-1973 15-05-1974 07-02-1975 21-01-1976 10-11-1975 26-05-1983 05-07-1974 11-06-1981 29-01-1974
US 4764100 A	16-08-1988	DE 3532937 A1 DE 3667039 D1 EP 0222090 A2 JP 1932588 C JP 6059647 B JP 62062711 A	02-04-1987 28-12-1989 20-05-1987 26-05-1995 10-08-1994 19-03-1987
US 2401236 A	28-05-1946	KEINE	
EP 0151390 A	14-08-1985	AU 3753385 A EP 0151390 A2 ES 8607096 A1 FI 850085 A JP 60228111 A ZA 8500184 A	18-07-1985 14-08-1985 01-11-1986 10-07-1985 13-11-1985 28-08-1985

BEST AVAILABLE COPY

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 764 100 A (LAMBERTUS FRIEDRICH) 16. August 1988 (1988-08-16) Abbildung 3 ---	1,2,8,9
X	US 2 401 236 A (FIELITZ FREDERICK J) 28. Mai 1946 (1946-05-28) Spalte 2, Zeile 40; Abbildung 1 ---	1,2,8,9
X	EP 0 151 390 A (UNION CARBIDE CORP) 14. August 1985 (1985-08-14) Bezugszeichen 19 -----	1,2,8,9

BEST AVAILABLE COPY

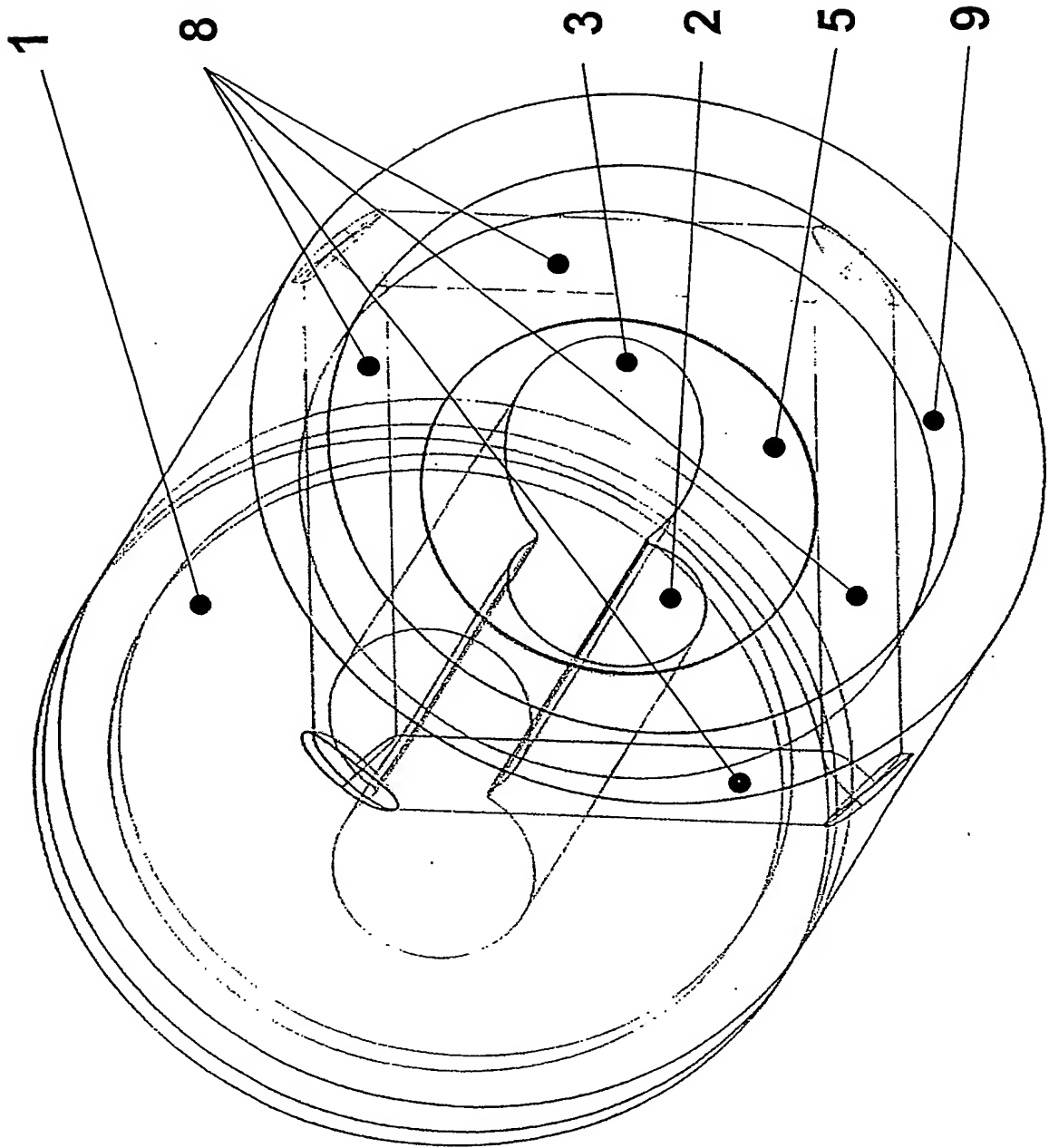


Fig.1

Fig.2

